

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-036784

(43)Date of publication of application : 10.02.1994

51)Int.Cl.

H01M 8/02

H01M 8/10

21)Application number : 04-209472

(71)Applicant : HONDA MOTOR CO LTD

22)Date of filing : 15.07.1992

(72)Inventor : OKAMOTO TAKAFUMI

BABA ICHIRO

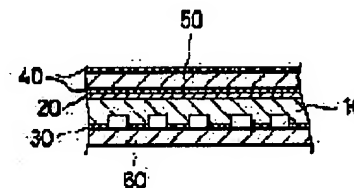
KATO HIDEO

## 54) CURRENT COLLECTOR FOR FUEL CELL AND FUEL CELL USING IT

## 57)Abstract:

URPOSE: To provide a current collector reducing the internal resistance, excellent in heat conductivity, and capable of expanding the electrode reaction field by applying the same function as the function of material kept in contact with the face of the porous current collector or the desired function to at least one of its faces.

ONSTITUTION: An electrolyte 50 provided with electrodes 40 is laminated on an electrode catalyst coated face 20 on the surface of a current collector 10, a separator 60 is laminated on an electron conducting material coated face 30, and similar actions are taken on the other electrode to form a unit cell. The current collector 10 is excellent in conductivity, the contact resistance is reduced, the internal resistance of the cell can be reduced, the heat conductivity is improved, and the problem of heating and heat storage is prevented. The electrode catalyst layer 20 is coated on the surface of the current collector 10, thus the electrode function is applied, and the three-dimensional reaction field can be expanded.



## LEGAL STATUS

Date of request for examination] 17.08.1998

Date of sending the examiner's decision of rejection] 03.09.2002

Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application  
converted registration]

Date of final disposal for application]

Patent number]

Date of registration]

Number of appeal against examiner's decision of  
rejection]

Date of requesting appeal against examiner's decision  
of rejection]

Date of extinction of right]

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The charge collector for fuel cells characterized by giving the function, the same function, or the function called for of the ingredient with which the field touches the 1st [ at least ] page of a porosity charge collector.

[Claim 2] The charge collector according to claim 1 which gave the function of an electrode to the field which touches the electrolyte of a porosity charge collector, or an electrode one apparatus electrolyte.

[Claim 3] The charge collector according to claim 1 or 2 which gave the function of electronic conductivity to the field which touches the separator of a porosity charge collector.

[Claim 4] The fuel cell using a charge collector given in any 1 term of claims 1-3.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

**JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the fuel cell which used the charge collector for fuel cells, and this charge collector.

[0002]

[Description of the Prior Art] The unit cell by which a fuel cell generally consists of an electrode of the anode prepared in the both sides of an electrolyte membrane and a cathode is inserted into a charge collector, one cel is constituted, and the laminating of this cel is carried out through the separator. In order to make it the oxidation reduction reaction of fuel gas (for example, hydrogen) and oxidant gas (for example, oxygen) occur on each charge collector, the slot for passage on the gas is formed in the charge collector in many cases.

[0003] Reactant gas consists of fuel gas and oxidant gas, is supplied from the passage of a charge collector, and as a result of such supply of reactant gas, an electron is generated with advance of an electrochemical reaction and it generates electrical energy by taking out this electron from an external circuit. At this time, contact resistance is between a charge collector and a separator, and it becomes the cause by which this enlarges internal resistance of the whole fuel cell.

[0004] Moreover, if the front face of a porous electrode base material has a small touch area when an electron and heat move between adjoining ingredients, i.e., a charge collector, since many irregularity and gas pore parts exist compared with the thing of the substantia compacta, generation of heat by contact resistance, the accumulation by the discontinuity of a heat-conduction layer, etc. will happen, and it will have a bad influence on the engine performance of a fuel cell. On the other hand, although it is possible to give an electrode function to a charge collector and to aim at expansion of a three-dimensions-reaction place in order to raise the frequency of the ionization reaction of gas, an attempt which has effectiveness in this is not made conventionally.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] The fuel cell using the charge collector for fuel cells and this which this invention is made against the background of the above Prior arts, it can make internal resistance small, is excellent in thermal conductivity, and does not have the problem of generation of heat or accumulation, and can expand an electrode reaction place is offered.

[0006]

[Means for Solving the Problem] The charge collector for fuel cells characterized by this invention giving the function, the same function, or the function called for of the ingredient with which that field touches the 1st [ at least ] page of a porosity charge collector, and the fuel cell using this charge collector are offered.

[0007] The unit cell which consists of an electrode of the anode prepared in the both sides of an electrolyte membrane and a cathode is inserted into a charge collector, one cel is constituted, and the fuel cell which can apply the charge collector of this invention has the structure where the laminating of this cel is carried out through the separator. In this invention, although especially the quality of the

material, a configuration, etc. of a charge collector are not limited, a porous carbon sintered compact, carbon paper, its carbon cross, etc. are desirable, for example. Moreover, the existence of the rib of a charge collector and the configuration of a rib are not limited, either. Although the function, the same function, or the function called for of the ingredient with which it touches the 1st [ at least ] page of such a charge collector is given, an electrode function is specifically given to the field which touches an electrolyte or an electrode one apparatus electrolyte, and electronic conductivity is given to the field which touches a separator. That is, an electrode catalyst bed is made to form in the field which touches the electrolyte or electrode one apparatus electrolyte of a charge collector, and an electronic conductivity matter layer is made to form in the field which touches a separator. In addition, as for the charge collector, the function may be given to both even if the function is given to one of fields.

[0008] among these -- for making an electrode catalyst bed form in the charge collector by the side of an electrolyte -- an electrode catalyst paste -- a spray -- or what is necessary is to apply, to make it fix after desiccation removal and just to graduate a solvent after that The thing which made the solvent distribute the thing which made carbon black support the powder of a platinum metal, carbon black, or a platinum metal as an electrode catalyst paste is desirable. Moreover, the platinum other than a platinum metal and the alloy of other metals can also be used. Thus, several micrometers - about 100 micrometers of numbers of the thickness of the formed electrode catalyst bed are desirable. Moreover, what is necessary is just to carry out using an electronic conductivity \*\*\*\*\*-strike, as well as formation of an electrode catalyst bed when making an electronic conductivity matter layer form in the separator side of a charge collector. the paste of platinum, gold, silver, iridium, a rhodium, a ruthenium, palladium, etc. is mentioned, and independent [ in these ] as an electronic conductivity matter paste, -- or two or more sorts are combined and it is used. Moreover, the mixed solvent of water and alcohol etc. is mentioned as a solvent. Moreover, several micrometers - 100 micrometers of numbers of the thickness of an electronic conductive layer are desirable.

[0009] Thus, as shown in drawing 1 , the obtained charge collector carries out the laminating of the separator 60 to the electronic conductivity matter spreading side 30, carries out the pressure welding of the electrolyte 50 with which the electrode 40 was formed in the electrode catalyst spreading side 20 of the front face of a charge collector 10 to it again, performs this also like another electrode and makes it the cell of a single cel. Since it excels in conductivity, the charge collector of such this invention becomes small, and contact resistance can make internal resistance of a cell small, and thermal conductivity's improves, and it does not have the problem of generation of heat and accumulation. Moreover, since the electrode catalyst bed was applied on the surface of the charge collector, an electrode function is given and expansion of a three-dimensions-reaction place can be aimed at. In addition, in drawing 1 , the cell of a single cel may be assembled using the electrolyte 50 which does not form an electrode 40. That is, the laminating of the separator 60 is carried out to the electronic conductivity matter spreading side 30, the pressure welding of the electrolyte 50 which does not form an electrode 40 in the electrode catalyst spreading side 20 of the front face of a charge collector 10 is carried out to it again, this is performed also like another electrode, and it is good also as a cell of a single cel.

[0010] Next, it has the charge collector which the fuel cell of this invention was characterized by using the above charge collectors, and prepared the electrolyte, the electrolyte which does not have a cathode, an anode or a cathode, and an anode in those both sides, and the electrode catalyst bed which has the still more nearly same function as a cathode and an anode to an electrolyte side, and prepared the electronic conductivity matter layer in the separator side as one cel, and the laminating of this cel is carried out through a separator. For example, as shown in drawing 1 , the laminating of the separator 60 is carried out to the electronic conductivity matter spreading side 30, and the pressure welding of the electrode one apparatus electrolyte 50, i.e., the electrolyte with which the electrode 40 was formed, is carried out to it again, and this is performed also like another electrode, it considers as the cell of a single cel, and the laminating of this is carried out to the electrode catalyst spreading side 20 of the front face of a charge collector 10.

[0011] In addition, in this invention, as an electrolyte, if the solid-state polyelectrolyte film is used, it is

effective. As this solid-state polyelectrolyte film, a polyperfluoro sulfo nick acid etc. is desirable. Moreover, electrolytic thickness is about 50-200 micrometers about. It is the description that the fuel cell of this invention has given the function, the same function, or the function called for of the ingredient with which the field touches the 1st [ at least ] page of a charge collector. As long as electronic conductivity becomes good by this, contact resistance is reduced, the problem of generation of heat or accumulation is lost, it can also aim at expansion of the three-dimensions-reaction place of an electrode function further and this description is employed efficiently, it may not be limited to an above-mentioned example and the fuel cell of what kind of format may be used.

[0012]

[Function] In this invention, since the conductive matter is applied to the field which touches the separator of a current collection body surface, contact resistance can be reduced and thermal conductivity also improves. Moreover, since an electrode catalyst is applied to the field which touches the electrolyte or electrode one apparatus electrolyte of a current collection body surface, an electrode reaction layer is expanded, an electronic current collection side is also expanded, thermal conductivity also improves, and generation of heat and accumulation can be solved.

[0013]

[Example] Although an example is given to below and this invention is explained, this invention is not limited to these examples.

The \*\*\*\*\*-strike [carbon:platinum:polytetrafluoroethylene (PTFE):solid-state polyelectrolyte (PEM) (weight ratio) =35.2:23.5:18.5:22.8] was applied to the field which touches the solid-state polyelectrolyte film [a polyperfluoro sulfo nick acid (Nafion 117)] of the charge collector which consists of an example 1 porosity carbon plate, and after carrying out desiccation removal, it was made to fix, and the solvent under paste was graduated further. The thickness of this spreading layer was 25 micrometers. As shown in drawing 1 using this charge collector, the pressure welding of the solid-state polyelectrolyte film was carried out to the field which applied the \*\*\*\*\*-strike, and when another side was similarly used as the cel of a cell, carried out the laminating of this and produced the fuel cell (however, the electrode 40 is not formed), the result of drawing 2 was obtained.

[0014]

[Effect of the Invention] With the charge collector of this invention, since the contact resistance between a current collection body surface and a separator can be reduced, internal resistance of a cell can be made small, and thermal conductivity can also improve. Moreover, an electrode reaction layer can be expanded between a current collection body surface and an electrode, an electronic current collection side is also expanded, and thermal conductivity can also improve. Thereby, the problem of generation of heat or accumulation is also lost. Furthermore, when an electrode function is given to the current collection dignity which the electrolyte which has not prepared the electrode touches, simplification of a cel production process can be attained.

---

[Translation done.]

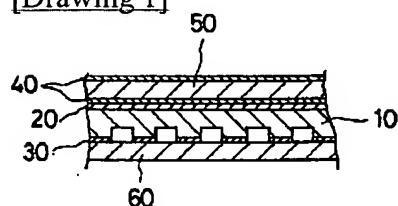
## \* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

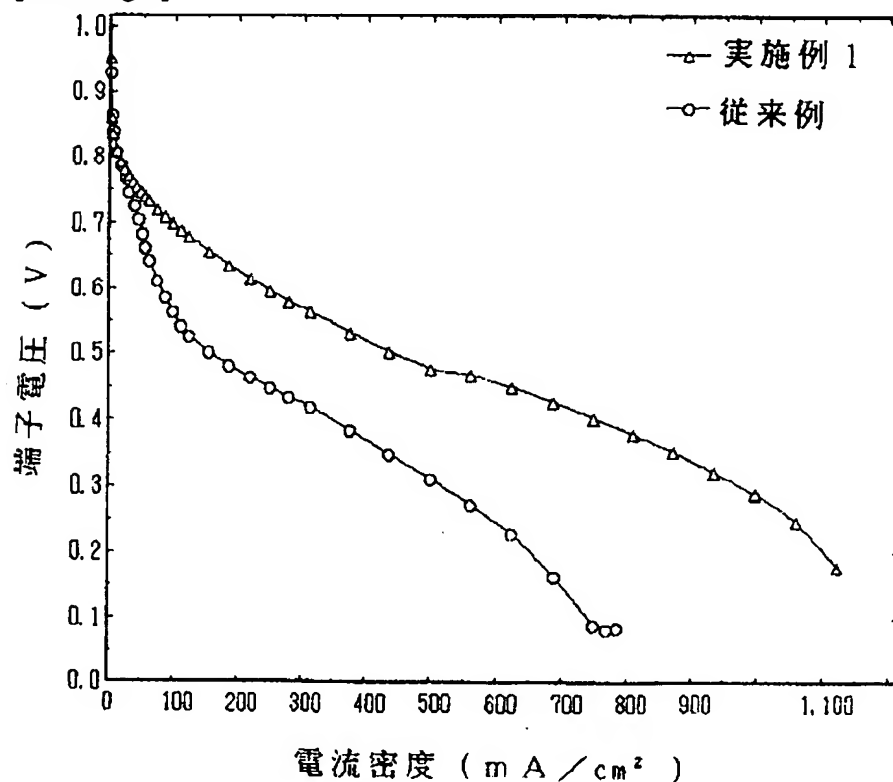
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

[Drawing 1]



[Drawing 2]



[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-36784

(43)公開日 平成6年(1994)2月10日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 M 8/02	Z	9062-4K		
8/10		9062-4K		

審査請求 未請求 請求項の数4(全4頁)

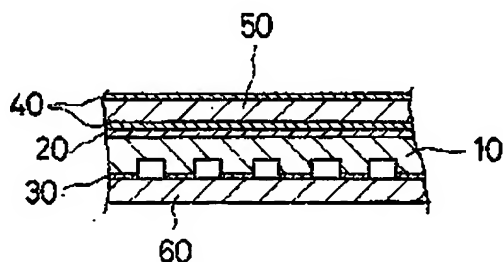
(21)出願番号	特願平4-209472	(71)出願人	000005326 本田技研工業株式会社 東京都港区南青山二丁目1番1号
(22)出願日	平成4年(1992)7月15日	(72)発明者	岡本 隆文 埼玉県和光市中央一丁目4番1号 株式会 社本田技術研究所内
		(72)発明者	馬場 一郎 埼玉県和光市中央一丁目4番1号 株式会 社本田技術研究所内
		(72)発明者	加藤 英男 埼玉県和光市中央一丁目4番1号 株式会 社本田技術研究所内
		(74)代理人	弁理士 白井 直隆

(54)【発明の名称】 燃料電池用集電体およびそれを用いた燃料電池

(57)【要約】

【構成】 集電体の電解質または電極一体型電解質と接する面に電極触媒層を形成し、セパレータと接する面に電子導電性物質層を形成した燃料電池用集電体。

【効果】 接触抵抗が低減するため、内部抵抗が小さくなり、また電極反応層が拡大され、電子集電面も拡大される。さらに、熱伝導性が向上して、発熱や蓄熱の問題が解決され、燃料電池の性能の向上を図れる。



(2)

特開平6-36784

1

2

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 多孔質集電体の少なくとも1面に、その面が接する材料の機能と同様の機能または求められる機能を付与したことを特徴とする燃料電池用集電体。

【請求項2】 多孔質集電体の電解質または電極一体型電解質と接する面に、電極の機能を付与した請求項1記載の集電体。

【請求項3】 多孔質集電体のセパレータと接する面に、電子導電性の機能を付与した請求項1または2記載の集電体。

【請求項4】 請求項1～3のいずれか1項に記載の集電体を用いた燃料電池。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、燃料電池用集電体およびこの集電体を用いた燃料電池に関する。

【0002】

【従来の技術】燃料電池は、一般に電解質膜の両側に設けられたアノードおよびカソードの電極からなる単位電池が集電体に挟まれ、1つのセルが構成され、このセルがセパレータを介して積層されている。各集電体上で燃料ガス（例えば、水素）と酸化剤ガス（例えば、酸素）との酸化還元反応が起こるようにするため、集電体にはガスの流路用溝が形成されていることが多い。

【0003】反応ガスは、燃料ガスと酸化剤ガスからなり、集電体の流路から供給され、このような反応ガスの供給の結果、電気化学的反應の進行にともない電子が発生し、この電子を外部回路から取り出すことにより、電気エネルギーを発生する。このときに、集電体とセパレータの間に、接触抵抗があり、これが燃料電池全体の内部抵抗を大きくしてしまう原因となる。

【0004】また、多孔質電極基材の表面は、緻密質のものに比べて凹凸、ガス気孔部分が多く存在するため、隣接する材料、すなわち集電体との間で電子や熱が移動する場合に接触面積が小さいと、接触抵抗による発熱や熱伝導層の不連続による蓄熱などが起こって燃料電池の性能に悪影響を与える。一方、ガスのイオン化反応の頻度を高めるために、集電体に電極機能を与えて三次元的反応場の拡大を図ることが可能であるが、従来、これに効果のあるような試みはなされていない。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、以上のような従来の技術を背景になされたものであり、内部抵抗を小さくでき、熱伝導性に優れ、発熱や蓄熱の問題がなく、かつ電極反応場が拡大できる燃料電池用集電体およびこれを用いた燃料電池を提供するものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は、多孔質集電体の少なくとも1面に、その面が接する材料の機能と同様の機能または求められる機能を付与したことを特徴とす

る燃料電池用集電体、およびこの集電体を用いた燃料電池を提供するものである。

【0007】本発明の集電体を用いた燃料電池は、電解質膜の両側に設けられたアノードおよびカソードの電極からなる単位電池が集電体に挟まれ、1つのセルが構成され、このセルがセパレータを介して積層されている構造を持つ。本発明において、集電体の材質および形状などは、特に限定されるものではないが、例えば多孔質炭素焼結体、カーボンペーパー、カーボンクロスなどが好ましい。また、集電体のリブの有無、リブの形状も限定されない。このような集電体の少なくとも1面にそれが接する材料の機能と同様の機能または求められる機能を付与するが、具体的には、電解質または電極一体型電解質に接する面には電極機能を付与し、セパレータと接する面には、電子導電性を付与する。すなわち、集電体の、電解質または電極一体型電解質に接する面には、電極触媒層を形成させ、セパレータと接する面には、電子導電性物質層を形成させる。なお、集電体は、どちらか一方だけの面に機能が付与されていても、両方に機能が付与されていてもよい。

【0008】このうち、電解質側の集電体に、電極触媒層を形成させるには、電極触媒ペーストをスプレーあるいは塗布し、溶媒を乾燥除去後固着させ、その後平滑化すればよい。電極触媒ペーストとしては、白金族金属の粉末、カーボンブラックまたは白金族金属をカーボンブラックに担持させたものを溶媒に分散させたものが好ましい。また、白金族金属のほか、白金と他の金属の合金を用いることもできる。このようにして形成された電極触媒層の厚みは、数 $\mu\text{m}$ ～数100 $\mu\text{m}$ 程度が好ましい。また、集電体のセパレータ側に電子導電性物質層を形成させる場合も、電子導電性物質ペーストを用い、電極触媒層の形成と同様に行えばよい。電子導電性物質ペーストとしては、白金、金、銀、イリジウム、ロジウム、ルテニウム、パラジウムなどのペーストが挙げられ、これらを単独あるいは2種以上組み合わせ用いられる。また、溶媒としては、水とアルコールの混合溶媒などが挙げられる。また、電子導電層の厚みは、数 $\mu\text{m}$ ～数100 $\mu\text{m}$ が好ましい。

【0009】このようにして得られた集電体は、図1に示すように、集電体10の表面の電極触媒塗布面20に電極40が設けられた電解質50を、また電子導電性物質塗布面30にセパレータ60を積層して圧接し、これをもう一方の電極にも同様に行って、単セルの電池とする。このような本発明の集電体は、導電性に優れているので、接触抵抗が小さくなり、電池の内部抵抗を小さくすることができ、熱伝導性も向上し、発熱、蓄熱の問題もない。また、集電体の表面に電極触媒層を塗布したため、電極機能が付与され、三次元的反応場の拡大を図ることができる。なお、図1において、電極40を設けない電解質50を用いて単セルの電池を組み立ててもよ



(3)

特開平6-36784

3

4

い。すなわち、集電体10の表面の電極触媒塗布面20に電極40を設け、また電極導電性物質塗布面30にセパレータ60を積層して圧接し、これをもう一方の電極にも同様に行って、単セルの電池としてもよい。

【0010】次に、本発明の燃料電池は、上記のような集電体を用いたことを特徴とし、電解質とその両側にカソードとアノード、またはカソード、アノードのない電解質、さらに電解質側にカソード、アノードと同様の機能を有する電極触媒層を設け、かつセパレータ側に電極導電性物質層を設けた集電体を1つのセルとして有し、このセルは、セパレータを介して積層される。例えば、図1に示すように、集電体10の表面の電極触媒塗布面20に、電極一体型電解質、すなわち電極40が設けられた電解質50を、また電極導電性物質塗布面30にセパレータ60を積層して圧接し、これをもう一方の電極にも同様に行って、単セルの電池とし、これを積層する。

【0011】なお、本発明において、電解質としては、固体高分子電解質を用いると効果的である。この固体高分子電解質としては、ポリパーフルオロスルホン酸などが好ましい。また、電解質の膜厚は、おおよそ50〜200μm程度である。本発明の燃料電池は、集電体の少なくとも1面に、その面が接する材料の機能と同様の機能または求められる機能を付与していることが特徴であり、これにより電極導電性がよくなり、接触抵抗が低減され、発熱や蓄熱の問題がなくなり、さらに電極機能の三次元的反応場の拡大も図れるのであり、この特徴が生かされているものであれば、上述の例に限定されるものではなく、どのような形式の燃料電池でもよい。

【0012】

【作用】本発明においては、集電体表面のセパレータに接する面に、導電性物質を塗布するので、接触抵抗を低減することができ、熱伝導性も向上する。また、集電体表面の電解質または電極一体型電解質に接する面には、電極触媒を塗布するので、電極反応層が拡大し、電子集電面も拡大し、熱伝導性も向上し、発熱や蓄熱が解決で\*

\*さる。

【0013】

【実施例】以下に実施例を挙げ、本発明を説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

実施例1

多孔質カーボン板からなる集電体の固体高分子電解質膜【ポリパーフルオロスルホン酸（ナフィオン117）】と接する面に、電極ペースト【炭素：白金：ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）：固体高分子電解質（PEM）（重量比）=35：2：23：5：18：5：22：8】を塗布し、ペースト中の溶媒を乾燥除去した後固着させ、さらに平滑化した。この塗布層の厚さは25μmであった。この集電体を用い、図1に示すように、電極ペーストを塗布した面に固体高分子電解質膜を圧接し、他方も同様にして単電池のセルとし、これを積層して、燃料電池を作製したところ（ただし、電極40は設けていない）、図2の結果を得た。

【0014】

【発明の効果】本発明の集電体により、集電体表面とセパレータの間の接触抵抗を低減することができるので電池の内部抵抗を小さくでき、熱伝導性も向上できる。また、集電体表面と電極の間に電極反応層を拡大することができ、電子集電面も拡大され、熱伝導性も向上できる。これにより発熱や蓄熱の問題もなくなる。さらに、電極を設けていない電解質の接する集電体面に電極機能を付与した場合には、セル作製プロセスの簡素化が図れる。

【図面の簡単な説明】

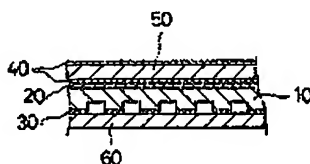
【図1】本発明の集電体を用いた単セル電池の一部の模式断面図である。

【図2】本発明および従来の燃料電池の電流密度と過電圧との関係を示すグラフである。

【符号の説明】

- 10 集電体
- 20 電極塗布層
- 30 電極導電性物質塗布層
- 40 電極
- 60 セパレータ

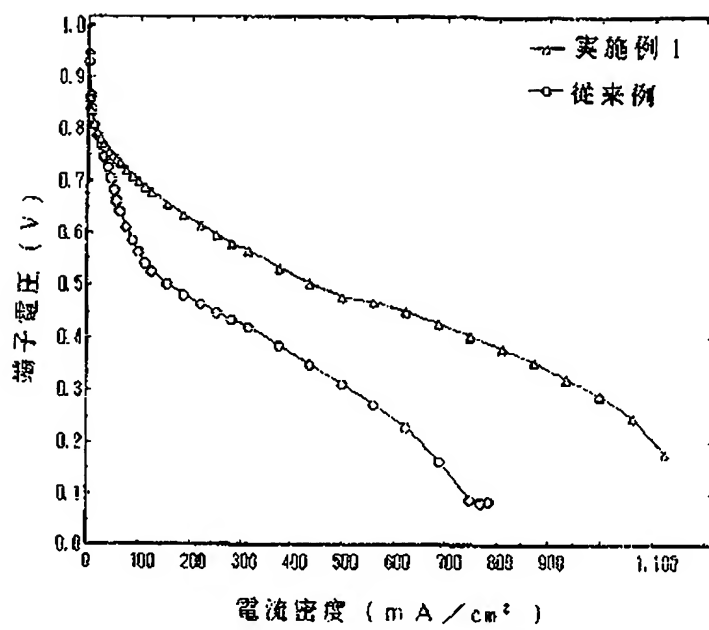
【図1】



(4)

特開平6-36784

【図2】



特開平6-36784

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第7部門第1区分

【発行日】平成11年(1999)8月6日

【公開番号】特開平6-36784

【公開日】平成6年(1994)2月10日

【年号号数】公開特許公報6-368

【出願番号】特願平4-209472

【国際特許分類第6版】

H01M 8/02

8/10

【F I】

H01M 8/02

Z

8/10

【手続補正言】

【提出日】平成10年8月17日

【手続補正1】

【補正対象音類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正内容】

【書類名】明細書

【発明の名称】燃料電池

【特許請求の範囲】

【請求項1】 電解質膜の両側に設けられたアノードおよびカソードの電極からなる単位電池が多孔質集電体に挟まれて1つのセルが構成され、このセルがセパレータを介して積層された燃料電池において、該多孔質集電体と該電極との間に電極触媒層および/または該多孔質集電体とセパレータとの間に電子導電性物質層を形成したことを特徴とする燃料電池。

【請求項2】 該電極触媒層は、電極触媒ペーストを多孔質集電体に固着させたものであり、該電極触媒ペーストは、白金族金属の粉末およびカーボンブラックの混合物または白金族金属をカーボンブラックに担持させたものを含むものである請求項1記載の燃料電池。

【請求項3】 該電子導電性物質層は、電子導電性物質ペーストを多孔質集電体に固着させたものであり、該電子導電性物質ペーストは、白金、金、銀、イリジウム、ロジウム、ルチニウム、パラジウムを含むものである請求項1または2記載の燃料電池。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、燃料電池用集電体を用いた燃料電池に関する。

【0002】

【従来の技術】燃料電池は、一般に電解質膜の両側に設けられたアノードおよびカソードの電極からなる単位電池が集電体に挟まれ、1つのセルが構成され、このセル

がセパレータを介して積層されている。各集電体上で燃料ガス(例えば、水素)と酸化剤ガス(例えば、酸素)との酸化還元反応が起こるようにするため、集電体にはガスの流路用溝が形成されていることが多い。

【0003】反応ガスは、燃料ガスと酸化剤ガスからなり、集電体の流路から供給され、このような反応ガスの供給の結果、電気化学的反応の進行にともない電子が発生し、この電子を外部回路から取り出すことにより、電気エネルギーを発生する。このときに、集電体とセパレータの間に、接触抵抗があり、これが燃料電池全体の内部抵抗を大きくしてしまう原因となる。

【0004】また、多孔質電極基材の表面は、緻密質のものに比べて凹凸、ガス気孔部分が多く存在するため、隣接する材料、すなわち集電体との間で電子や熱が移動する場合に接触面積が小さいと、接触抵抗による発熱や熱伝導層の不連続による蓄熱などが起こって燃料電池の性能に悪影響を与える。一方、ガスのイオン化反応の頻度を高めるために、集電体に電極機能を与えて三次元的反応場の拡大を図ることが可能であるが、従来、これに効果のあるような試みはなされていない。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、以上のような従来の技術を背景になされたものであり、内部抵抗を小さくでき、熱伝導性に優れ、発熱や蓄熱の問題がなく、かつ電極反応場が拡大できる燃料電池用集電体を用いた燃料電池を提供するものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は、電解質膜の両側に設けられたアノードおよびカソードの電極からなる単位電池が多孔質集電体に挟まれて1つのセルが構成され、このセルがセパレータを介して積層された燃料電池において、多孔質集電体と該電極との間に電極触媒層、または多孔質集電体とセパレータとの間に電子導電性物質層を形成したことを特徴とする燃料電池を提供するも

特開平6-36784

のである。該電極触媒層は、電極触媒ペーストを多孔質集電体に固着させたものであり、該電極触媒ペーストは、白金族金属の粉末およびカーボンブラックの混合物または白金族金属をカーボンブラックに担持させたものであることが好ましい。また、該電子導電性物質層は、電子導電性物質ペーストを多孔質集電体に固着させたものであり、該電子導電性物質ペーストは、白金、金、銀、イリジウム、ロジウム、ルテニウム、パラジウムを含むものであることが好ましい。

【0007】本発明の燃料電池は、電解質膜の両側に設けられたアノードおよびカソードの電極からなる単位電池が集電体に挟まれ、1つのセルが構成され、このセルがセパレータを介して積層されている構造を持つ。本発明において、集電体の材質および形状などは、特に限定されるものではないが、例えば多孔質炭素焼結体、カーボンペーパー、カーボクロスなどが好ましい。また、集電体のリブの有無、リブの形状も限定されない。このような集電体の少なくとも1面にそれが接する材料の機能と同様の機能または求められる機能を付与するが、具体的には、電解質または電極一体型電解質に接する面には電極機能を持たせ、セパレータと接する面には、電子導電性を付与する。すなわち、集電体の、電解質または電極一体型電解質に接する面には、電極触媒層を形成させ、セパレータと接する面には、電子導電性物質層を形成させる。なお、集電体は、どちらか一方だけの面に機能が付与されていても、両方に機能が付与されていてもよい。

【0008】このうち、電解質側の集電体に、電極触媒層を形成させるには、電極触媒ペーストをスプレーあるいは塗布し、溶媒を乾燥除去後固着させ、その後平滑化すればよい。電極触媒ペーストとしては、白金族金属の粉末、カーボンブラックの混合物または白金族金属をカーボンブラックに担持させたものを溶媒に分散させたものである。また、白金族金属のほかに、白金と他の金属の合金を用いることもできる。このようにして形成された電極触媒層の厚みは、数 $\mu\text{m}$ ～数100 $\mu\text{m}$ 程度が好ましい。また、集電体のセパレータ側に電子導電性物質層を形成させる場合も、電子導電性物質ペーストを用い、電極触媒層の形成と同様に行えばよい。電子導電性物質ペーストとしては、白金、金、銀、イリジウム、ロジウム、ルテニウム、パラジウムなどのペーストであり、これらを単独あるいは2種以上組み合わせて用いられる。また、溶媒としては、水とアルコールの混合溶媒などが挙げられる。また、電子導電層の厚みは、数 $\mu\text{m}$ ～数100 $\mu\text{m}$ が好ましい。

【0009】このようにして得られた集電体は、図1に示すように、集電体10の表面の電極触媒塗布面20に電極40が設けられた電解質50を、また電子導電性物質塗布面30にセパレータ60を積層して圧接し、これをもう一方の電極にも同様に行って、単セルの電池とす

る。このような本発明の集電体は、導電性に優れているので、接触抵抗が小さくなり、電池の内部抵抗を小さくすることができ、熱伝導性も向上し、発熱、蓄熱の問題もない。また、集電体の表面に電極触媒層を塗布したため、電極機能が付与され、三次元的反応場の拡大を図ることができる。なお、図1において、電極40を設けない電解質50を用いて単セルの電池を組み立ててもよい。すなわち、集電体10の表面の電極触媒塗布面20に電極40を設けない電解質50を、また電子導電性物質塗布面30にセパレータ60を積層して圧接し、これをもう一方の電極にも同様に行って、単セルの電池としてもよい。

【0010】次に、本発明の燃料電池は、上記のような集電体を用いたことを特徴とし、電解質とその両側にカソードとアノード、またはカソード、アノードのない電解質、さらに電解質側にカソード、アノードと同様の機能を有する電極触媒層を設け、かつセパレータ側に電子導電性物質層を設けた集電体を1つのセルとして有し、このセルは、セパレータを介して積層される。例えば、図1に示すように、集電体10の表面の電極触媒塗布面20に、電極一体型電解質、すなわち電極40が設けられた電解質50を、また電子導電性物質塗布面30にセパレータ60を積層して圧接し、これをもう一方の電極にも同様に行って、単セルの電池とし、これを積層する。

【0011】なお、本発明において、電解質としては、固体高分子電解質膜を用いると効果的である。この固体高分子電解質膜としては、ポリパーフルオロカーボンスルホン酸などが好ましい。また、電解質の膜厚は、およそ50～200 $\mu\text{m}$ 程度である。本発明の燃料電池は、電解質膜の両側に設けられたアノードおよびカソードの電極からなる単位電池が多孔質集電体に挟まれ、1つのセルが構成され、このセルがセパレータを介して積層された燃料電池において、多孔質集電体と該電極との間に電極触媒層および/または多孔質集電体とセパレータとの間に電子導電性物質層を形成したことが特徴であり、これにより電子導電性がよくなり、接触抵抗が低減され、発熱や蓄熱の問題がなくなり、さらに電極機能の三次元的反応場の拡大も図れるのであり、この特徴が生かされているものであれば、上述の例に限定されるものではなく、どのような形式の燃料電池でもよい。

【0012】

【作用】本発明においては、集電体表面のセパレータに接する面に、導電性物質を塗布するので、接触抵抗を低減することができ、熱伝導性も向上する。また、集電体表面の電解質または電極一体型電解質に接する面には、電極触媒を塗布するので、電極反応場が拡大し、電子集電面も拡大し、熱伝導性も向上し、発熱や蓄熱が解決できる。

【0013】

- 給 2 -

特開平6-36784

【実施例】以下に実施例を挙げ、本発明を説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

#### 実施例1

多孔質カーボン板からなる集電体の固体高分子電解質膜【ポリパーフルオロカーボンスルホン酸（ナフィオン117）】と接する面に、電極ペースト（炭素：白金：ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）：固体高分子電解質（PEM）（重量比）＝35：23：5：18：5：22：8）を塗布し、ペースト中の溶媒を乾燥除去した後固着させ、さらに平滑化した。この塗布層の厚さは25μmであった。この集電体を用い、図1に示すように、電極ペーストを塗布した面に固体高分子電解質膜を圧接し、他方も同様にして単電池のセルとし、これを積層して、燃料電池を作製したところ（ただし、電極40は設けていない）。図2の結果を得た。図2において、従来例は、電極ペーストを塗布しない集電体を使用した例である。

【0014】

【発明の効果】本発明の燃料電池により、集電体表面と

セパレータの間の接触抵抗を低減することができるので電池の内部抵抗を小さくでき、熱伝導性も向上できる。また、集電体表面と電極の間に電極反応層を拡大することができ、電子集電面も拡大され、熱伝導性も向上できる。これにより発熱や蓄熱の問題もなくなる。さらに、電極を設けていない電解質の接する集電体面に電極機能を付与した場合には、セル作製プロセスの簡素化が図れる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の燃料電池の単セル電池の一部の模式断面図である。

【図2】本発明および従来の燃料電池の電流密度と端子電圧との関係を示すグラフである。

【符号の説明】

- 10 集電体
- 20 電極塗布層
- 30 電子導電性物質塗布層
- 40 電極
- 60 セパレータ

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**